

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-285985

(43)Date of publication of application : 12.10.2001

(51)Int.Cl. H04R 3/00
 H03F 1/00
 H03F 3/26
 H03F 3/68
 H04R 3/14
 // H02P 7/68
 H02P 7/69

(21)Application number : 2001-008220

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 13.07.1994

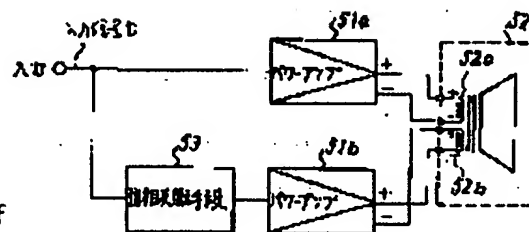
(72)Inventor : ISHIKAWA ATSUSHI

(54) SPEAKER DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a speaker device for not generating shock noise.

SOLUTION: This speaker device is provided with a first amplification means 51a for inputting input signals D and amplifying them, a first voice coil 52a connected to the first amplification means 51a for driving a speaker cone, the second amplification means 51b of the same characteristics as the first amplification means 51a for inputting the input signals D through a phase inversion means 53 and amplifying them and a second voice coil 52b connected to the second amplification means 51b for driving the speaker cone. The polarity of the wiring of the first amplifier 51a and the first voice coil 52a connected to it is connected in an opposite phase to the polarity of the wiring of the second amplifier 51b and the second voice coil 52b connected to it.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3423695

[Date of registration] 25.04.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

5) 式

となり、この(5)式と(3)式との比較で、 Δ の出力P0mを出力する際には、B級パワーアンプが1個のスピーカシステムの方がB級パワーアンプが1個のスピーカシステムより内部損失が増加していることが判る。また、図15は増幅は出力値、縦軸は内部損失を示すB級パワーアンプの特性図であり、この図15中の曲線7は1個のB級パワーアンプの出力と内部損失との関係を示し、曲線1は2個のB級パワーアンプの総合出力と総合内部損失との関係を示している。この図からもB級パワーアンプが2個のスピーカシステムの方がB級パワーアンプが1個のスピーカシステムより内部損失が増加していることが判る。

【0006】図16はB級パワーアンプを示す回路図である。この図において、B級パワーアンプへの入力信号は入力1dから入力され、初期のトランジスタ1eのベースに入力される。この入力信号はトランジスタ1eにより増幅され、トランジスタ1eのコレクタ負荷抵抗1fから取り出されて負荷のトランジスタ1gのベースに加えられる。入力信号は更に増幅されトランジスタ1gのコレクタ負荷抵抗1hから取り出され、最終段のトランジスタ1i、1jにより増幅されるブロードバンドドライバ回路に入力される。なお、ダイオード1k、1Lはトランジスタ1i、1jのベースバイアスを与えるためのものである。トランジスタ1i、1jのエミッタとこれらの接続点は電源Vcc/2の電圧でバイアスされているので出力コンデンサ1cの両端にはVcc/2の電圧が加わっている。

【0007】入力信号1dに信号が加わりトランジスタ1i、1jのベースがトラス方向にスライツされたとするとトランジスタ1iがオンして、出力コンデンサ1cの+端子から-端子に向かって電流を押し出し、ボイスコイル2aにはボルト側(図中+で示す)からアース側(図中-で示す)へとスピーカ駆動電流が流れる。一方逆にトランジスタ1j、及び1jのベースがバイアス方向にスライツされるとトランジスタ1jがオンして、出力コンデンサ1cの-端子から+端子方向に電流を引き込み、ボイスコイル2aにはアース側からボルト側へとスピーカ駆動電流が流れる。

【0008】このように、B級パワーアンプ1aには出力コンデンサ1cがボイスコイル2aに直並列を流さないようにするものであり、ボイスコイル2aに正逆相方向の電流を流すことができるようにするために設けられている。

【0009】図17は、B級パワーアンプに流れる過渡電流を示す説明図である。ここで、B級パワーアンプ1aにおける電源電圧Vccのオン及びオフ時の過渡状態を考えると、B級パワーアンプ1aに電源Vccが供給されるときには、コンデンサ1cの充電により図17(a)

に示すような過渡電流がボイスコイル2aへ流れる。またB級パワーアンプ1aの電源Vccが切られるときには、逆にコンデンサ1cの放電により図17(b)に示すような過渡電流がボイスコイル2aへ逆方向に流れる。このようにB級パワーアンプの電源のオン/オフ時にはボイスコイル2aに過渡電流が流れ、この過渡電流がスピーカに入力されて、使用者の不快感の原因となるショックノイズがスピーカから発生されている。

【0010】図18は第2従来のマルチボイスコイルスピーカシステムを示す構成図であり、図19は複数のB級パワーアンプ全体での内部損失と出力との関係を示した関係図である。図19において、曲線7はB級パワーアンプ1個当たりの特性を示し、曲線1はB級パワーアンプ全体としての特性を示している。これらの図において、5a、5b、5c、5dは第1の従来のマルチボイスコイルスピーカシステムにおけるB級パワーアンプ1a、1bと同様の特性を持つB級パワーアンプであり、このB級パワーアンプ5a、5b、5c、5dは各々入力信号を増幅して、ボイスコイル6a、6b、6c、6dに出力し、一つのスピーカコンテナを駆動する。このように構成されたマルチボイスコイルスピーカシステムにおいて、B級パワーアンプ全体の特性は図19の曲線7のようになるので、この曲線7と曲線1とを比較して判るように、この第2の従来のマルチボイスコイルスピーカシステムにおいても第1の従来のマルチボイスコイルスピーカシステムと同様に、内部損失が増加してスピーカを駆動する効率が低下してしまう。

【0011】【発明が解決しようとする課題】第1の従来のマルチボイスコイルスピーカシステムもしくは第2の従来のマルチボイスコイルスピーカシステムは上記のように構成されているので、B級パワーアンプ1個で駆動する場合よりもスピーカを駆動する能力を高めることができるが、内部損失が増えしてしまうので、スピーカを駆動する効率が低下したり、発熱量が増加してしまう。

【0012】また、B級パワーアンプの電源のオン及びオフ時にはボイスコイルに過渡的に過渡電流が流れ、これらスピーカからショックノイズとして発生してしまうという問題点があった。

【0013】この発明は、かかる問題点を解決するためになされたものであり、ショックノイズが発生することがないスピーカ装置を得ることを目的とする。

【0014】

【要旨を解決するための手段】この発明に係るスピーカ装置は、一つの入力信号を増幅する一対の同じ特性の増幅手段と、これら一対の増幅手段により駆動される一つのスピーカと、前記一対の増幅手段の内の一方の増幅手段の増幅と後段とに設けられた位相反転手段とを備えた

ものである。

【0015】また、入力信号が入力されこれを増幅する第1増幅手段、この第1増幅手段に接続されたスピーカを駆動する第1ボイスコイル、前記入力信号が位相反転手段を介して入力されこれを増幅する、前記第1増幅手段と同じ特性の第2増幅手段、この第2増幅手段に接続された前記スピーカを駆動する第2ボイスコイルとを備え、前記第1増幅器とこれに接続される前記第1ボイスコイルとの配線の直性を、前記第2増幅器とこれに接続される前記第2ボイスコイルとの配線の直性に対して逆相に接続されているものである。

【0016】また、入力信号が入力されこれを増幅する第1増幅手段、この第1増幅手段に接続されたスピーカを駆動する第1ボイスコイル、前記入力信号が位相反転手段を介して入力されこれを増幅する、前記第1増幅手段と同じ特性の第2増幅手段、この第2増幅手段に接続された前記スピーカを駆動する第2ボイスコイルとを備え、前記第1増幅器とこれに接続される前記第1ボイスコイルとの配線の直性が、前記第2増幅器とこれに接続される前記第2ボイスコイルとの配線の直性に対して逆相に接続されており、前記入力信号に対して前記第2つのボイスコイルに各々発生するスピーカコンセンの駆動力が同一方向となるようにしたものである。

【0017】

【作用】この発明に係るスピーカ装置は、一方の増幅手段の内部から発生するノイズは、他方の増幅手段の内部から発生するノイズと打ち消し合うものである。

【0018】

【実施例】さらに、実施例を要約すると次のとおりである。この実施例に係るスピーカ装置は、入力信号を所定信号レベル以下に増幅して出力する倍音レベル制限手段と、入力信号と倍音レベル制限手段の出力との差を出力する引算演算手段と、倍音レベル制限手段の出力を増幅する第1の増幅手段と、引算演算手段の出力を増幅する第2の増幅手段と、第1の増幅手段の出力及び第2の増幅手段の出力により駆動される、スピーカとを設けたものである。

【0019】このように構成することにより、所定信号レベル以下の入力信号は第1の増幅手段により増幅され、入力信号と所定信号レベル以下の入力信号との差は第2の増幅手段により増幅され、第1の増幅手段の出力と第2の増幅手段の出力とが合わさった出力によって一つのスピーカが駆動されるもので、第1の増幅手段及び第2の増幅手段での内部損失を少なくし、スピーカを駆動する効率をよくすることができる。

【0020】また、入力される信号の倍音レベルを制限して出力する複数の倍音レベル制限手段とこの倍音レベル制限手段の前後の信号レベルの差を出力する複数の引算演算手段とを有して一つの入力信号を複数の倍音レベル域に分割する倍音レベル域分割手段と、複数の倍音レベル

域を各々増幅する複数の増幅手段と、この複数の増幅手段の出力により駆動されるスピーカとを設けたものである。

【0021】このように構成することにより、倍音レベル域分割手段によって一つの入力信号は複数の倍音レベル域に分割され、各々増幅されて、一つのスピーカを駆動するものであり、複数の増幅手段での内部損失が少なく、一つのスピーカを駆動する効率をよくすることができる。

【0022】また、一つの入力信号を増幅する、一対の同じ特性の増幅手段と、これら一対の増幅手段により駆動される一つのスピーカと、一対の増幅手段の内の一方の増幅手段の増幅と後段とに設けられた位相反転手段とを設けたものである。このように構成することにより、一方の増幅手段の内部から発生するノイズは、他方の増幅手段の内部から発生するノイズと打ち消し合うので、増幅手段に発生するノイズを減少させることができる。

【0023】また、倍音レベル制限手段と引算演算手段との間に低域減衰手段を設けたものである。このように構成することにより、低域が減衰された倍音レベル制限手段の出力から引算演算手段に入力されるので、引算演算手段の出力は低域が増大するものであり、特に低域のノイズが発生している音源で使用する場合に低域を強調することができる。

【0024】また、入力信号の所定値以上の高域を減衰する第1の高域減衰手段と引算演算手段の増幅と後段とに設け、引算演算手段と倍音レベル制限手段との間に設けられ、第1の高域減衰手段と同一の高域減衰特性を持つ第2の高域減衰手段とを設けたものである。このように構成することにより、倍音レベル制限手段の増幅と後段とに設けられた高域成分のノイズは引算演算手段から出力され、そのため、第2の増幅手段が所定値以上の高域成分によって動作することなく、内部損失を減少し、スピーカを駆動する効率をよくすることができる。

【0025】この実施例に係る増幅装置は、一つの入力信号の倍音レベルを制限する倍音レベル制限手段と、入力信号と倍音レベル制限手段の出力との差を出力する引算演算手段と、倍音レベル制限手段の出力を増幅する第1の増幅手段と、引算演算手段の出力を増幅する第2の増幅手段と、第1の増幅手段の出力と第2の増幅手段の出力とにより一つの出力信号を出力する出力倍音出力手段とを設けたものである。このように構成することにより、制限された倍音レベル以下の入力信号は第1の増幅手段により増幅され、入力信号と制限された倍音レベル以下の入力信号との差は第2の増幅手段により増幅され、第1の増幅手段の出力と第2の増幅手段の出力とが合わさった出力が一つの出力信号として出力されるものである。そのため、第1の増幅手段及び第2の増幅手段での内部損失が少なく、効率をよくすることができる。

【0026】この実施例に係る負荷駆動装置は、…の入力信号を所定信号レベル以下に制限し出力する信号レベル制限手段と、…の入力信号と信号レベル制限手段の出力との差を出力する引算演算手段と、信号レベル制限手段の出力により動作しこの信号レベル制限手段の出力の信号レベルが所定信号レベルである際に内部損失の増加と駆動力の増加の比（内部損失の増加/駆動力の増加）が駆動力の増加に伴って減少する特性を持つ第1の駆動手段と、引算演算手段の出力により動作する第2の駆動手段と、第1の駆動手段及び第2の駆動手段により駆動される…の負荷とを設けたものである。このように構成したことにより、所定信号レベル以下の入力信号が入力される第1の駆動手段と、入力信号と所定信号レベル以下の入力信号との差が入力される第2の駆動手段とが…の負荷を駆動するものである。そのため、第1の駆動手段と第2の駆動手段とでの内部損失を少なくし、負荷を駆動する効率をよくすることができる。

【0027】実施例1、図1はこの発明の変態例1を示した構成図、図2は利得制限手段を示す構成図である。11a、11bは利得特性を持つB級パワーアンプである。12は2つのボイスコイル12a、12bとこの2つのボイスコイル12cとを備えたマルチボイスコイルスピーカ、13は利得を制限することにより、出力を一定範囲以下に制限して出力する利得制限手段、14は2つの入力端子100、101を持ち入力端子101へ入力される信号の電圧値が入力端子100へ入力される信号の電圧値を引いた電圧値を持つ信号を出力端子102から出力する引算演算手段である。

【0028】ここで、利得制限手段13には入力端子Bから信号v1が与えられ、引算演算手段14の入力端子100とB級パワーアンプ11aとに利得制限された信号v2を出力する。引算演算手段14は入力端子100に信号v2が入力され、入力端子101に信号v1が入力され、出力端子102からB級パワーアンプ11bへ信号v3を出力する。B級パワーアンプ11aはボイスコイル12aに出力し、B級パワーアンプ11bはボイスコイル12bに出力する。

【0029】図2は中の利得制限手段13を示す構成図である。この図において、入力に信号v1が入力され、VCA（電圧制御利得可変増幅器）13aを通り、信号v2として出力される。このVCA13aの利得は次のように制御される。VCA13aの出力をエンベロープ検波器13bと帯域器13cとによりレベル検波し、このレベル検波したレベルと基準レベル出力部13dから出力される基準レベルとを比較器13eによって比較し、もし差検波13cの出力の方が基準レベル出力部13dよりも大きければ内部損失生成部13fがVCA13aの利得を減小させるよう内部電圧を生成し基準レベル出力部13d出力を帯域器13cの出力となるように

VCA13aをフィードバック制御する。これにより利得制限手段13の出力は、基準レベル以下にて定まり、信号v2が基準レベル以上の出力にならないといういわゆる「リミッタ」の動作が行われることとなる。

【0030】図3は図1中の引算演算手段14を示す構成図である。14aは演算増幅器、14bは低域域の低域域であり、これらは図3に示すように接続されて、差動増幅回路を構成している。したがって、引算演算手段14は入力端子100に入力される信号v2と入力端子101へ入力される信号v1とから、信号v1の電圧値から信号v2の電圧値を引いた（v1-v2）の電圧値を持つ信号v3を出力する。

【0031】次に動作について説明する。図4は引算演算手段14の入出力電圧と信号v1の電圧値との関係を示す図であり、図4（a）は入力端子101での電圧値と信号v1の電圧値との関係を示す図、図4（b）は信号v2の電圧値と信号v1の電圧値との関係を示す図、図4（c）は信号v3の電圧値と信号v1の電圧値との関係を示す図である。ここで、信号v1は利得制限手段13へ入力されるときに引算演算手段14の入力端子101へ入力されること、図4（a）に示すように信号v1の電圧値がそのまま入力端子101での電圧値となる。一方、引算演算手段14の入力端子100に入力される信号v2は一定レベル以上の信号を出力しない利得制限手段13の出力であるので、信号v2と信号v1とは、図4（b）に示されるような関係になる。従って引算演算手段14の信号v3と信号v1との関係は、引算演算手段14が信号v1の電圧値と信号v2の電圧値との差の電圧を出力することから、図4（a）から図4（b）の差を取ったものとなり、図4（c）に示されるような関係になる。

【0032】この図4で示されるように、信号v1が小さいときには信号v3が出力されないが、信号v1があるレベルに到達すると信号v1の増加に従って信号v3が増加するようになる。即ち、信号v1が増加していく時、…対のB級パワーアンプ11a、11bは、先ず初めはB級パワーアンプ11aのみが動作し、信号v1がある一定の値に達するとB級パワーアンプ11bもその出力を保持すると共に、B級パワーアンプ11bがここから初めて信号v1の増大に対応する信号v3にもとづいて出力するように動作する。ここで、図4で示すように、信号v2と信号v3とを足し合わせたものは信号v1となるので、スピーカコン12cは信号v1を増幅して駆動される場合と同様に駆動されることとなる。

【0033】図5はB級パワーアンプの出力と内部損失との関係を示す図である。ここで変態例1において出力に対する内部損失がどのようになるかについて説明する。変態例1では利得制限手段13が規定して出力制限がある信号レベルはB級パワーアンプ11aの出力が低くなる範囲の電圧に設定されており、この時の出力は

力対内部損失の関係は図5中に示す「ポイントa」である。この点は、一般的に、図5より明かのように出力の増加に対して内部損失が逆に減少している領域であるので、（内部損失/出力）の比率が小さく駆動効率の良いポイントであるといえる。

【0034】ところで前述のとおり本変態例においては2つのB級パワーアンプはまずB級パワーアンプ11aのみが動作し出力が一定のレベルに達した後、B級パワーアンプ11bがその後の増分を出力するというように動作する。B級パワーアンプ11a、11bの総合出力対総合内部損失特性は、B級パワーアンプ11aの駆動効率の高い図5「ポイントa」点においてB級パワーアンプ11bの出力対内部損失特性を結合させたものとなり、図5中の曲線dで示される特性となる。ここで、図5中の曲線dは第1の従来例の図15中に示したB級パワーアンプ2個の並列駆動での特性である。この図5において、曲線dに対して曲線dが下側にプロットされているので、本変態例による駆動方法は第1の従来例に対して明らかに内部損失の少ない駆動効率の高い方法であるといえる。また、内部損失が少なければ、B級パワーアンプから発生する熱も減少することはいうまでもない。

【0035】変態例2、図6は4個のボイスコイルを有するマルチボイスコイルスピーカを4個のB級パワーアンプがドライブする変態例2におけるマルチボイスコイルスピーカシステムを示す構成図である。16はマルチボイスコイルスピーカであり、16a、16b、16c、16dは各々第1、第2、第3、第4のボイスコイルであり、17a、17b、17c、17dはそれぞれを駆動するB級パワーアンプである。それぞれのB級パワーアンプの前段には、変態例1における利得制限手段と同様の利得制限手段18a、18b、18cが設けられ、更に利得制限手段18b、18cの前段には変態例1と同様の引算演算手段19、20が設けられており、また、B級パワーアンプ17dの前段にはこれも変態例1における引算演算手段と同様の引算演算手段21が接続されている。引算演算手段19、20、21はその2つの入力端子には、利得制限手段18a、18b、18cへ入力される信号と利得制限手段18a、18b、18cから出力される信号が入力されて、利得制限手段18a、18b、18cの（入力信号の電圧-出力信号の電圧）の電圧を持つ信号を出力するようになっている。

【0036】次に動作について説明する。まず、入力信号Cが入力されるとこの入力信号Cは利得制限手段18aを経てB級パワーアンプ17aと同時動作する。ここで、利得制限手段18aは変態例1と同様のものである。で、信号入力がかさい時にはその入力と出力とは同一信号である。従って、引算演算手段19は信号を出力しないため、B級パワーアンプ17bは駆動されない、同様

にB級パワーアンプ17c、17dも駆動されない。次に入力信号が増大して利得制限手段18aが動作すると、変態例1と同様に入力の所定電圧以上の出力をB級パワーアンプ17bが出力する。ここで更に入力信号が増加すると利得制限手段18bが動作を始め、B級パワーアンプ17cが同時に駆動される。以下B級パワーアンプ17dについても同様な動作が行われる。

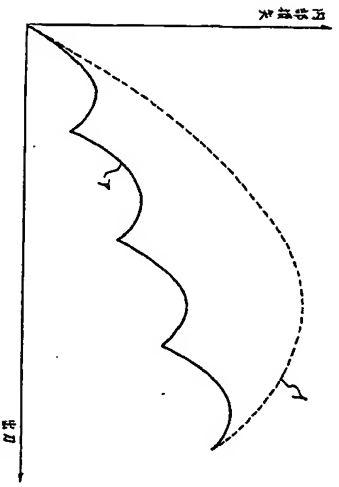
【0037】図7はB級パワーアンプにおける出力と内部損失の関係を示す図である。この図7のように、信号v1の増加に伴い4つのB級パワーアンプ17a、17b、17c、17dは順次に動作を始め、従ってパワーが2個で構成される変態例1の場合と同様の考え方により、これら4個のB級パワーアンプの総合出力と総合内部損失との関係は1個のB級パワーアンプの出力対内部損失の曲線を各利得制限手段が動作する出力ポイントにおいて書き合わせた図7の曲線fに示す関係となる。同図7中曲線fは4個の曲線fに示す関係となる。図7の曲線fと比較より本変態例による構成の方が内部損失が少く効率の良い駆動方法であることが理解できる。

【0038】また、上記変態例2ではボイスコイル数が4個の場合の構成動作について述べたが、同様の構成は4個のみの場合には限らずに複数のボイスコイルを持つマルチボイスコイルスピーカシステムについても同様の効果を得ることができるとは勿論である。

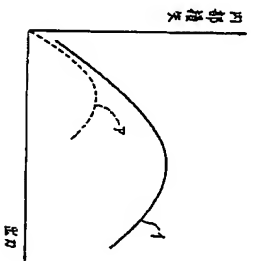
【0039】また、上記変態例2における利得制限手段において、入力される信号の周波数に応じて基準レベル出力側から出力される基準レベルを変化させることにより、周波数特性に応じた利得制限を行い、聴感上の不自然さを解消することも可能である。

【0040】変態例3、更に駆動対象と駆動手段の組み合わせは、マルチボイスコイルスピーカとB級パワーアンプの組み合わせに限られるものではなく、変態例3として示すように複数のモータへの負荷を駆動するモータ駆動装置において用いることは可能である。図8はこの発明の変態例3を示す説明図である。20a～20cは出力の増加分と内部損失の増加分の比が低くなる領域を有する駆動用のモータである。21a～21cはモータに供給される電圧である。23a、23bは出力を一定電圧（モータ20a～20cへの入力、出力の増加分）以内に制限して出力するいわゆるリミッタとして機能する利得制限手段であり、この利得制限手段23a、23bは変態例1における利得制限手段13と同様の構成である。24a、24bは二つの入力の差を出力する引算演算手段であり、この引算演算手段24a、24bは変態例1における引算演算手段14と同様の構成である。25は外部からモータ駆動電圧が入力されるモータ駆動電圧入力である。26a～26cはモータ20a～

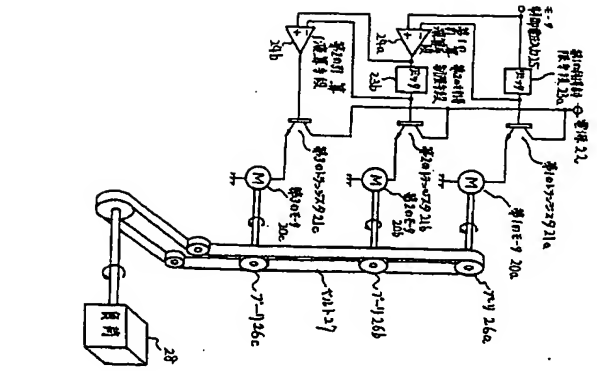
【図7】



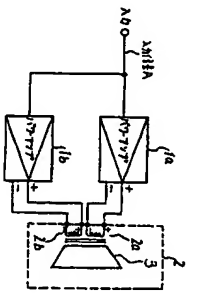
【図16】



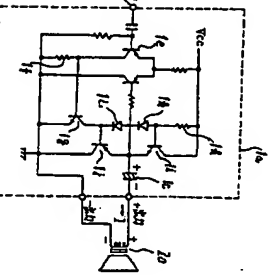
【図8】



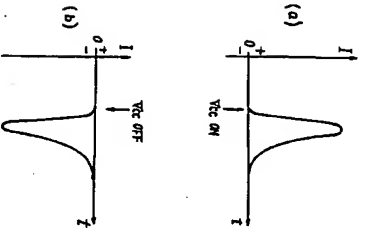
【図14】



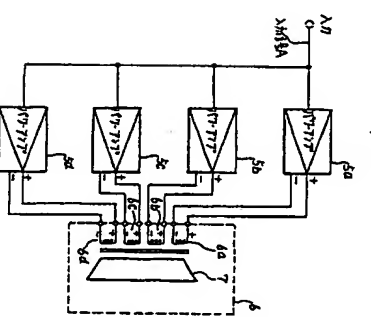
【図16】



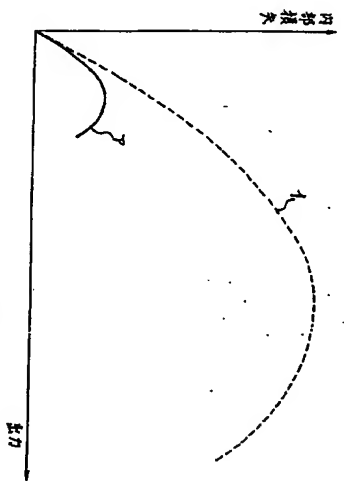
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(6) Int. Cl. 7
H02P 7/68

7/69

識別記号
F I
H02P 7/68
D

フロント(後続)